



## PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa: **Remont konserwatorski elewacji i dachu wraz z konserwacją stolarki okiennej i drzwiowej zewnętrznej budynku nr 15 na działce nr 1/31 obr. Podgórze zlokalizowanym przy ul. dr J. Babińskiego w Krakowie**

Adres: **ul. dr J. Babińskiego 29, 30-393 Kraków**

Numer działki: **Podgórze, dz. nr 1/31, obręb 0070**

Kategoria obiektu budowlanego: **IX**

Inwestor: **Szpital Kliniczny im. dr Józefa Babińskiego SP ZOZ w Krakowie z siedzibą w Krakowie przy ul. dr J. Babińskiego 29**

Wykonawca: **Biuro Projektów Piotr Wolarek, ul. Świętokrzyska 12, 30-015 Kraków**

Branża: **Instalacje elektryczne i słaboprądowe**

Data: **Sierpień 2022**

Branża	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant:	Wojciech Lisek	945/94	
Sprawdzający:	Wojciech Balwierz	108/99	

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

### **CZĘŚĆ OPISOWA**

1. OPIS TECHNICZNY
  - 1.1. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU
  - 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA
  - 1.3. INWESTOR
2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU
3. OCENA ZAGROŻENIA PIORUNOWEGO
4. INSTALACJA ODGROMOWA AKTYWNA
5. ELEMENTY INSTALACJI
6. INSTALACJA PIORUNOCHRONNA
7. INSTALACJI ODGROMOWA Z UDZIAŁEM PIORUNOCHRONÓW INDELEC

### **ZAŁĄCZNIKI**

Uprawnienia + Izba  
Analiza ryzyka

### **RYSUNKI**

- E01. RZUT PARTERU, INSTALACJA ODGROMOWA  
E02. RZUT DACHU, INSTALACJA ODGROMOWA  
E03. PLAN ZAGOSPODAROWANIA, INSTALACJA ODGROMOWA

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU**

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowlany instalacji odgromowej dla budynku nr 15 na terenie Szpitala Specjalistycznego im. Dr J. Babińskiego w Krakowie ul. Dr. J. Babińskiego 39 dz. 1/31 obr. 70 Podgórze.

### **1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Inwentaryzacja obiektu
- uzgodnienia z Inwestorem
- obowiązujące normy i przepisy
- uzgodnienia międzybranżowe

### **1.3. INWESTOR**

Inwestorem przedsięwzięcia jest Szpitala Specjalistycznego im. Dr J. Babińskiego w Krakowie.

## **2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU**

Budynek wzniesiony w technologii tradycyjnej, wysokość budynku ok. 13,9m.  
Najwyższy punkt dachu ok. 17,4m.

## **3. OCENA ZAGROŻENIA PIORUNOWEGO**

Ocenę ryzyka przeprowadzono przy pomocy programu obliczeniowego: DEHN Risk Tool 16/29 (3.102) .  
Wyniki obliczeń przedstawiono na wydrukach. Na podstawie obliczeń projektuje się instalację odgromową w klasie IV.

## **4. INSTALACJA ODGROMOWA AKTYWNA**

Na podstawie analizy kosztów wykonania instalacji w wykonaniu pasywnym i aktywnym wybrano wykonanie instalacji jako aktywnej.

Instalację odgromową zaprojektowano na podstawie normy NFC 17-102.

Zgodnie z Dyrektywą Rady Nr 89/106/EWG z dnia 21 grudnia 1988: „Zastosowanie normy innego kraju jest dozwolone”.

Na podstawie raportu z obliczeń przyjęto instalację odgromową w klasie I

Wg tablicy 2 i na tej podstawie dobrano urządzenie ochronne w/g. normy NFC 17-102 oraz zalecenia producenta.

Ochronę przed skutkami wyładowań atmosferycznych dla dwóch budynków zapewnia zastosowanie na budynku głowicy Prectron 3 S40T firmy Indelec umieszczonej na maszcie odgromowym długości 5m, co daje przewyższenie najwyższych elementów dachu w wartości 5,0m.

Wyboru głowicy odgromowej dokonano w oparciu o dane katalogowe producenta.

## **5. ELEMENTY INSTALACJI**

- głowica odgromowa Prectron 3 TS25; zakres ochrony głowicy wskazano na planie zagospodarowania
- maszt odgromowy – maszt stalowy w wykonaniu INOX, ok. 6,5m, zakończony gwintem M20, mocowany do konstrukcji dachu

- dwa przewody odprowadzające, na długości masztu odgromowego, łączące głowicę odgromową z projektowanym słupem zwodem poziomym – drut Fe/Zn D8
- dwa zwody poziome na dachu – drut Fe/Zn D8, montowane do połaci dachowej na uchwytych systemowych
- dwa przewody odprowadzające – Fe/Zn 25x4, montowane na elewacji budynku na uchwytych odstępowych
- dwa łączą kontrolne na wysokości ok. 1,2m nad terenem
- dwa zestawy uziemiające, składające się z uziomów pionowych długości 3,0m

Do prawidłowego działania głowic odgromowych Prevector konieczne jest zachowanie ciągłości zwodu poziomego oraz przewodu odprowadzającego prąd piorunowy i skuteczne uziemienie urządzenia. W tym celu przewiduje się okresowe przeglądy instalacji w/g normy. Obowiązek dokonania przeglądów spoczywa na Użytkowniku instalacji.

Urządzenie nie wymaga demontażu po wyładowaniu atmosferycznym, jednak w takim przypadku zaleca się kontrolę instalacji ciągłości przewodu oraz pomiar skuteczności uziemienia.

## 6. INSTALACJA PIORUNOCHRONNA

Na podstawie analizy kosztów wykonania instalacji w wykonaniu pasywnym i aktywnym wybrano wykonanie instalacji jako aktywnej.

Instalację odgromową zaprojektowano na podstawie normy NFC 17-102.

Zgodnie z Dyrektywą Rady Nr 89/106/EWG z dnia 21 grudnia 1988: „Zastosowanie normy innego kraju jest dozwolone”.

Wg tablicy 2 i na tej podstawie dobrano urządzenie ochronne w/g. normy NFC 17-102 oraz zalecenia producenta.

Ochronę przed skutkami wyładowań atmosferycznych zapewni zastosowanie jednej głowicy Prevector 3 TS25 firmy Indelec umieszczonej na zwodzie wysokim odgromowym na wysokości 2,5m ponad najwyższymi elementami konstrukcji dachu.

Wyboru głowicy odgromowej dokonano w oparciu o dane katalogowe producenta.

Głowicę odgromową Prevector 3 TS25 należy zamontować 2,5m ponad najwyższe elementy chronionego dachu. Promień ochrony  $R_p=32,5m$ .

Detale masztu do montażu głowicy ujęto w projekcie konstrukcji.

Zwody poziome na dachu należy wykonać drutem FeZn D8.

Głowicę uziemić dwoma przewodami odprowadzającymi, wykonanymi drutem FeZn D8 na uchwytych odstępowych.

Złącza kontrolne śrubowe umiejscowiono na wysokości ok. 1,2m nad terenem na elewacji.

Jako uziom instalacji zastosować uziemienia pionowe, punktowe. Zalecana wartość rezystancji uziemienia  $Z<10\Omega$ .

System z użyciem głowicy Prevector zabezpiecza obiekty przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym. Zgodnie z NFC 17-102 aby chronić urządzenia budynku przed impulsem elektromagnetycznym wymagane jest zainstalowanie ograniczników przepięć.

Do prawidłowego działania głowic odgromowych Prevector konieczne jest zachowanie ciągłości przewodu odprowadzającego prąd piorunowy i skuteczne uziemienie urządzenia.

W tym celu przewiduje się okresowe przeglądy instalacji w/g normy. Obowiązek dokonania przeglądów spoczywa na Użytkowniku instalacji.

Urządzenie nie wymaga demontażu po wyładowaniu atmosferycznym, jednak w takim przypadku zaleca się kontrolę instalacji ciągłości przewodu oraz pomiar skuteczności uziemienia.

## **7. INSTALACJI ODGROMOWA Z UDZIAŁEM PIORUNOCHRONÓW INDELEC**

Bezpośrednie uderzenie pioruna w obiekt nie objęty ochroną odgromową może spowodować utratę zdrowia lub życia oraz znaczne straty materialne. Aby tego uniknąć należy zastosować instalację odgromową, której celem jest maksymalna ochrona przed:

- porażeniem ludzi i zwierząt znajdujących się w budynku i jego otoczeniu
- powstaniem pożaru.

Nadejście chmury burzowej powoduje powstanie pola elektrycznego pomiędzy chmurą a ziemią. Pole to może przekraczać 5 kV/m przy powierzchni ziemi, inicjując pojawienie się ulotów z elementów metalowych lub miejsc o ostrych kształtach.

Urządzenie Prevectron korzystając z wyżej wymienionego zjawiska gromadzi ładunki poprzez dolne elektrody, uwalniając je w kontrolowany sposób i stając się tym samym preferencyjnym punktem wyładowania atmosferycznego. Wyładowanie atmosferyczne zostaje odprowadzone zwodem do systemu uziemienia. Zastosowanie licznika wyładowań pozwala na określenie ilości przyjętych wyładowań przez system odgromowy.

Przewaga instalacji odgromowej z piorunochronem Prevectron nad instalacją konwencjonalną polega na większej skuteczności, ponieważ wszystkie elementy objęte kopułą, w tym również anteny telewizyjne, wystające elementy technologiczne i dekoracyjne dachu, są chronione. Krótka droga przepływu prądu pioruna pomiędzy głowicą a ziemią, minimalizuje zagrożenie pożarowe, które może powstać przy wyładowaniu atmosferycznym w tradycyjnym zwodzie biegnącym po konturze dachu. Ponadto brak skomplikowanego systemu zwodów poziomych zapobiega możliwości indukowania się niebezpiecznych napięć w przewodach elektrycznych oraz metalowych przewodzących elementach konstrukcyjnych budynku na skutek nagłych zmian wartości prądów. Napięcia te mogą osiągać znaczne wielkości i prowadzić do porażenia ludzi oraz wybuchu ewentualnie ulatniających się gazów.

Opracował:  
mgr inż. Wojciech Lisek

**Wojciech Lisek**  
(imię i nazwisko)  
**945/94**  
(nr uprawnień)  
**MAP/IE/1502/01**  
(nr członkowski izby zawodowej)

## **Oświadczenie projektanta**

**Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt techniczny w zakresie instalacji elektrycznych i słaboprądowych:**

Remont konserwatorski elewacji i dachu wraz z konserwacją stolarki okiennej i drzwiowej zewnętrznej budynku nr 15 na działce nr 1/31 obr. 70 Podgórze zlokalizowanym przy ul. dr J. Babińskiego w Krakowie.

sporządzony w dniu 08.2022

dla: Szpital Kliniczny im. dr Józefa Babińskiego SP ZOZ w Krakowie z siedzibą w Krakowie przy ul. dr J. Babińskiego 29

**został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Kraków 08.2022

.....

**Wojciech Balwierz**  
(imię i nazwisko)  
**108/99**  
(nr uprawnień)  
**MAP/IE/**  
(nr członkowski izby zawodowej)

## **Oświadczenie sprawdzającego**

**Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt techniczny w zakresie instalacji elektrycznych i słaboprądowych:**

Remont konserwatorski elewacji i dachu wraz z konserwacją stolarki okiennej i drzwiowej zewnętrznej budynku nr 15 na działce nr 1/31 obr. 70 Podgórze zlokalizowanym przy ul. dr J. Babińskiego w Krakowie.

sporządzony w dniu 08.2022

dla: Szpital Kliniczny im. dr Józefa Babińskiego SP ZOZ w Krakowie z siedzibą w Krakowie przy ul. dr J. Babińskiego 29

**został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Kraków 08.2022

.....

# Ochrona odgromowa

## Analiza ryzyka

utworzona zgodnie z normą europejską:  
IEC 62305-2:2006-10  
z uwzględnieniem załączników krajowych dla kraju:  
PN EN 62305-2:2008

Raport z zestawieniem zastosowanych środków do redukcji ryzyka strat piorunowych,  
w ramach analizy ryzyka dla projektu:

### Spis treści

1. Skróty
2. Podstawy normatywne
3. Ryzyko i źródło uszkodzeń
4. Informacje o projekcie
  - 4.1. Wybór ryzyka do uwzględnienia
  - 4.2. Parametry geograficzne i budynku
  - 4.3. Podział obiektu na strefy / strefy ochrony odgromowej
  - 4.4. Linie zasilające
  - 4.5. Ryzyko pożaru
  - 4.6. Środki podjęte w celu minimalizacji skutków pożaru
  - 4.7. Specjalne zagrożenia w budynku dla zdrowia i życia ludzkiego
5. Analiza ryzyka
  - 5.1. Ryzyko R1, Utrata życia ludzkiego
  - 5.2. Ryzyko R2, Utrata usługi publicznej
  - 5.3. Wybór środków ochrony
6. Obowiązek prawny
7. Informacja ogólna
8. Definicja



## 1. Skróty

a	Stopa amortyzacji
$a_t$	Czas amortyzacji
$c_a$	Roczny koszt zwierząt w strefie budynku, w gotówce
$c_b$	Wartość strefy w budynku, w gotówce
$c_c$	Wartość zawartości w strefie, w gotówce
$c_s$	Wartość systemów w strefie (z ich funkcjami włącznie), w gotówce
$c_t$	Wartość łączna budynku, w gotówce
$C_D; C_{DJ}$	Współczynnik położenia
$C_L$	Roczny koszt całkowitych strat w przypadku braku środków ochrony
$C_{PM}$	Roczny koszt wybranych środków ochrony
$C_{RL}$	Roczny koszt strat resztkowych
EB	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
H	Wysokość obiektu
$H_p$	Najwyższy punkt obiektu
i	Stopa procenotwa
$K_{S1}$	Współczynnik związany ze skutecznością ekranowania obiektu (zewnątrzny ekran)
$K_{S1W}$	Wymiar oka siatki ekranu budynku
$K_{S2}$	Współczynnik skuteczności ekranu wewnątrz budynku (dotyczy wewnętrznego ekranu)
$K_{S2W}$	Wymiar oka siatki wewnętrznego ekranu budynku
L1	Utrata życia ludzkiego w obiekcie
L2	Utrata usługi publicznej w obiekcie
L3	Utrata usługi publicznej w urządzeniu usługowym
L4	Utrata dziedzictwa kulturowego w obiekcie
L	Długość budynku
LEMP	Piorunowy Impuls Elektromagnetyczny
LP	Ochrona odgromowa (składająca się z zewnętrznej ochrony (LPS) i środków ochrony przed LEMP)
LPL	Poziom ochrony odgromowej
LPS	Urządzenie piorunochronne
LPZ	Strefa ochrony odgromowej (strefa, w której określone jest oddziaływanie elektromagnetyczne pioruna)
m	Stopa eksploatacyjna
$N_D$	Liczba groźnych zdarzeń wskutek wyładowań w obiekt
$N_G$	Gęstość piorunowych wyładowań doziemnych
$P_B$	Prawdopodobieństwo fizycznego uszkodzenia obiektu (wyładowania w obiekt)
$P_{EB}$	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
$P_{SPD}$	Skoordynowany układ SPD
R	Ryzyko strat
$R_1$	Ryzyko utraty życia ludzkiego w obiekcie
$R_2$	Ryzyko utraty usługi publicznej w obiekcie

R <sub>3</sub>	Ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego w obiekcie
R <sub>4</sub>	Ryzyko utraty wartości materialnej w obiekcie
R <sub>A</sub>	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych – wyładowania w obiekt)
R <sub>B</sub>	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu – wyładowania w obiekt)
R <sub>C</sub>	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w obiekt)
R <sub>M</sub>	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w pobliżu obiektu)
R <sub>U</sub>	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R <sub>V</sub>	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R <sub>W</sub>	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R <sub>Z</sub>	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w pobliżu urządzenia usługowego)
R <sub>T</sub>	Ryzyko dopuszczalne (maksymalna wartość ryzyka, którą można tolerować w obiekcie poddawanych ochronie)
r <sub>f</sub>	Współczynnik redukcji strat w zależności od ryzyka pożaru
r <sub>p</sub>	Współczynnik redukcji strat dzięki zabezpieczeniom przeciwpożarowym
S <sub>M</sub>	Roczne oszczędności
SPD	Urządzenie do ograniczania przepięć
SPM	Środki ochrony przed LEMP (środki redukujące ryzyko uszkodzenia urządzeń elektrycznych i elektronicznych z powodu LEMP - piorunowego impulsu elektromagnetycznego)
t <sub>ex</sub>	Czas występowania niebezpiecznej atmosfery wybuchowej
W	Szerokość budynku
Z	Strefy w budynku

## 2. Podstawy normatywne

Norma PN EN 62305 składa się z następujących części:

- PN EN 62305-1:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne”
- PN EN 62305-2:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem”
- PN EN 62305-3:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia”
- PN EN 62305-4:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach”

## 3. Ryzyko i źródło uszkodzeń

Aby uniknąć strat w przypadku trafienia pioruna w obiekt, przewiduje się zastosowanie specyficznych środków ochrony dla danego chronionego obiektu. W normie PN EN 62305-2:2008 opisana jest analiza ryzyka i środki ochrony odpowiednie do występującego zagrożenia w obiekcie. Celem analizy ryzyka jest, aby obliczone istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (tolerowanej) R<sub>T</sub> przez dobór odpowiednich środków ochrony.

Bieżąca analiza ryzyka wg PN EN 62305-2:2008 dla projektu B-15 - obiekt Budynek 15 wskazuje na konieczność zastosowania środków ochrony. Wartość ryzyka dla obiektu została określona i, jeśli to

konieczne, muszą być dobrane środki ochrony do redukcji ryzyka. Wynikiem analizy ryzyka jest nie tylko wybór klasy ochrony odgromowej (LPL I, II, III lub IV) lecz szereg środków ochrony włącznie ze środkami do redukcji pola magnetycznego, czyli ochrony przed LEMP.

W rezultacie należy dobrać uzasadnione ekonomicznie środki ochrony, odpowiednie do właściwości istniejącego budynku oraz jego aktualnego wykorzystania.

#### 4. Informacje o projekcie

##### 4.1 Wybór ryzyka do uwzględnienia

Ze względu na rodzaj i wykorzystanie obiektu Budynek 15, zostały wybrane i uwzględnione następujące ryzyka:

Ryzyko R<sub>1</sub>: Ryzyko utraty życia ludzkiego; R<sub>T</sub>: 1,00E-05

Ryzyko R<sub>2</sub>: Ryzyko utraty usługi publicznej; R<sub>T</sub>: 1,00E-03

Akceptowane wartości poszczególnych części ryzyka R<sub>T</sub> zostały określone. Wartości akceptowane ryzyka dla R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> oraz R<sub>4</sub> zostały podane w normie.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) R<sub>T</sub> przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) R<sub>T</sub> przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

##### 4.2 Parametry geograficzne i budynku

Podstawą analizy ryzyka zgodnie z normą PN EN 62305-2:2008 jest gęstość piorunowych wyładowań doziemnych Ng. Określa ona liczbę bezpośrednich wyładowań piorunowych doziemnych na km<sup>2</sup> na rok [1/rok/km<sup>2</sup>]. Wartość 2,50 wyładowań piorunowych na km<sup>2</sup> na rok została określona dla położenia obiektu Budynek 15 przy wykorzystaniu mapy gęstości piorunowych wyładowań doziemnych. W rezultacie ze względu na położenie obiektu liczba dni burzowych wynosi 25,00 rocznie.

Wymiary budynku decydują o zagrożeniu bezpośrednim uderzeniem pioruna. Powierzchnie zbierania bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna są określane w oparciu o te wymiary. Obiekt Budynek 15 ma następujące wymiary:

L<sub>b</sub> Długość: 22,70 m

W<sub>b</sub> Szerokość: 19,20 m

H<sub>b</sub> Wysokość: 13,90 m

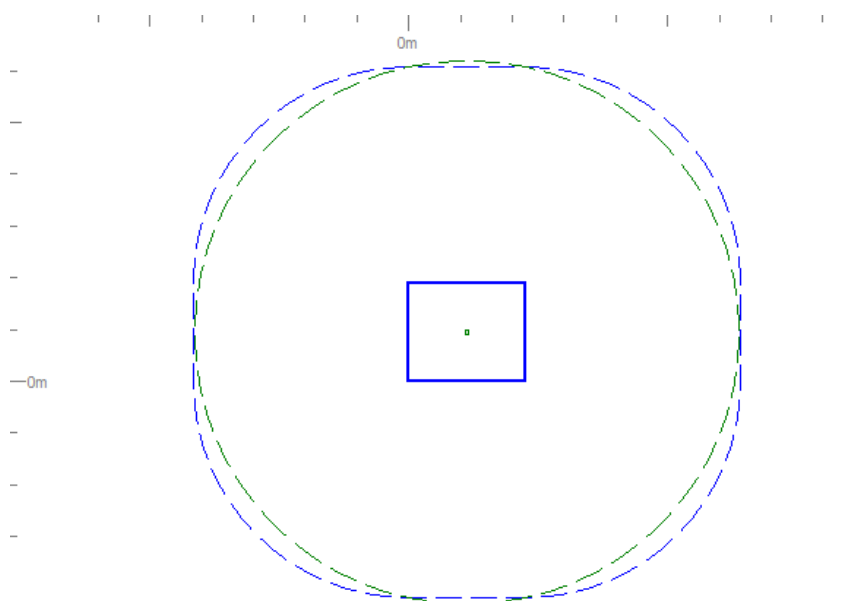
H<sub>pb</sub> Najwyższy punkt obiektu (jeśli występuje): 17,40 m

Uwzględniając wymiary obiektu, obliczono następujące powierzchnie zbierania:

Powierzchnia zbierania wyładowań bezpośrednich: 9 393,00 m<sup>2</sup>

Powierzchnia zbierania wyładowań pośrednich: 217 735,00 m<sup>2</sup>

(obok obiektu)



Środowisko otaczające obiekt jest istotnym czynnikiem określającym liczbę możliwych bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna. Dla obiektu Budynek 15 jest ono zdefiniowane następująco:

Względne położenie Cdb: 0,50

Jeśli gęstość piorunowych wyładowań doziemnych odnosi się do wielkości i środowiska obiektu, należy oczekiwać częstości:

- bezpośrednich uderzeń pioruna w obiekt:  $ND = 0,0117$  uderzeń / rok,
- pośrednich uderzeń w obiekt:  $NM = 0,5326$  uderzeń / rok.

#### 4.3 Podział obiektu na strefy / strefy ochrony odgromowej

Obiekt budowlany Budynek 15 nie został podzielony na strefy ochrony odgromowej/inne strefy.

#### 4.4 Linie zasilające

Wszystkie linie wchodzące i wychodzące z budynku są uwzględniane w analizie ryzyka. Przewodzące rury nie są uwzględniane jeśli są podłączane do głównej szyny uziemiającej. Jeśli nie są uziemione to należy je uwzględnić w analizie ryzyka (wymagania wyrównania potencjałów!).

W analizie ryzyka dla budynku Budynek 15 uwzględniono następujące linie:

- Linia NN
- Linia TT

Dla każdej linii określono parametry, jak np.:

- Rodzaj linii (napowietrzna/podziemna)
- Długość linii (na zewnątrz budynku)
- Otoczenie
- Przyłączony obiekt do linii
- Typ wewnętrznego okablowania (ekranowane/nieekranowane)
- Najmniejsze napięcie wytrzymywane wyposażenia (wytrzymałość urządzeń odbiorczych).

W oparciu o to, ryzyko dla obiektu i jego zawartości z powodu trafienia pioruna w linię lub obok linii, zostało określone i uwzględnione w analizie ryzyka.

#### 4.5 Ryzyko pożaru

Ryzyko pożaru w obiekcie stanowi ważnym czynnikiem determinującym wybór koniecznych środków ochrony. Ryzyko pożaru dla danego obiektu Budynek 15 określono następująco:

- Zwykłe

#### 4.6 Środki podjęte w celu minimalizacji skutków pożaru

Zostały zaznaczone następujące środki ochrony służące do ograniczenia ryzyka pożaru:

- Gaśnice, stałe obsługiwane ręcznie instalacje gaszące, ręczne instalacje alarmowe, hydranty, pomieszczenia ogniodoporne, bezpieczne drogi ewakuacji

#### 4.7 Specjalne zagrożenia w budynku dla zdrowia i życia ludzkiego

Ze względu na liczbę osób, ryzyko paniki dla obiektu Budynek 15 ustalono na następującym poziomie:

- Brak szczególnego zagrożenia

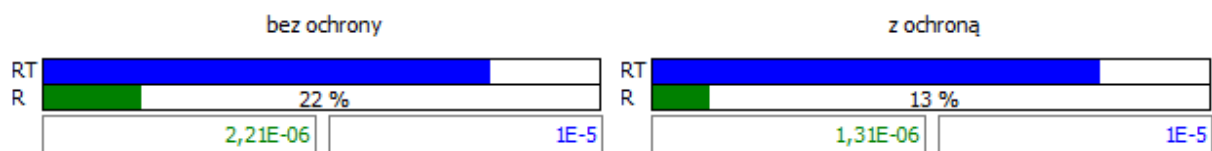
### 5. Analiza ryzyka

Jak opisano w 4.1, zostały przyjęte następujące ryzyka 5. Niebieski pasek przedstawia wartość tolerowaną (akceptowaną) ryzyka określoną w normie, pasek zielony / czerwony przedstawia wartość bieżącą obliczanego ryzyka.

#### 5.1 Ryzyko R1, Utrata życia ludzkiego

Dla osób na zewnątrz i wewnątrz budynku Budynek 15 ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko $R_T$ :	1,00E-05
Obliczone Ryzyko R1 (brak ochrony):	2,21E-06
Obliczone Ryzyko R1 (bez ochrony):	1,31E-06

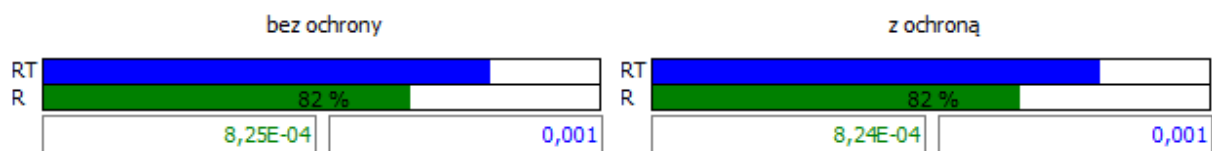


Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 5.

#### 5.2 Ryzyko R2, Utrata usługi publicznej

Ryzyko R2, utrata usługi publicznej, dla obiektu Budynek 15 ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko $R_T$ :	1,00E-03
Obliczone Ryzyko R2 (bez ochrony):	8,25E-04
Obliczone Ryzyko R2 (bez ochrony):	8,24E-04



Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 5.

### 5.3 Wybór środków ochrony

Ryzyko zostało zredukowane do akceptowanego poziomu przez dobór następujących środków ochrony. Ten dobór środków ochrony jest częścią zarządzania ryzykiem dla obiektu Budynek 15 i jest właściwy tylko w odniesieniu do tego obiektu.

Środki ochrony Z ochroną / stan docelowy:

Powierzchnia	Środki ochrony	Współczynnik
pB:	Urządzenie piorunochronne (LPS) LPS klasy IV	2.000E-01
pEB:	Ekwipotencjalizacja Ekwipotencjalizacja dla LPL III lub IV	3.000E-02

### 6. Obowiązek prawny

Dane o obiekcie, które przyjmuje się do obliczeń, powinny opierać się na informacji zarządzającego obiektem, właściciela lub właściwych służb lub też powinny być zebrane na miejscu. Zwraca się uwagę, że te dane muszą być jeszcze raz formalnie potwierdzone.

Sposób postępowania przy dokonywaniu obliczeń ryzyka użyty w programie DEHNsupport odpowiada normie PN EN 62305-2:2008.

Zwraca się uwagę, że wszystkie założenia, materiały, odwzorowania, rysunki, wymiary, parametry oraz wyniki nie są prawnie wiążące dla osoby wykonującej analizę ryzyka.

---

Pieczątka, Podpis

## **7. Informacja ogólna**

### **7.1 Komponenty zewnętrznej ochrony odgromowej**

Elementy LPS powinny wytrzymywać bez uszkodzenia elektromechaniczne skutki prądu pioruna i przewidywalne przypadkowe naprężenia i spełnić wymagania wieloczęściowej normy PN EN 50164-x.

Poszczególne arkusze normy dotyczą m.in:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| - PN EN 50164-1:2010 | Wymagania dotyczące elementów połączeniowych                            |
| - PN EN 50164-2:2010 | Wymagania dotyczące przewodów i uziomów                                 |
| - PN EN 50164-3:2007 | Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych                            |
| - PN EN 50164-4:2009 | Wymagania dotyczące elementów mocujących przewody                       |
| - PN EN 50164-5:2009 | Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień |

#### **7.1.1 PN EN 50164-1:2010 Wymagania dotyczące elementów połączeniowych**

Wymagania dotyczące metalowych elementów połączeniowych, jak np. złączki, elementy łączące i mostkujące, elementy rozprężane i złącza pomiarowe, zostały zdefiniowane w normie PN EN 50164-1. To oznacza, że projektant/wykonawca musi dobrać elementy urządzenia piorunochronnego do przewidywanego obciążenia (klasa H lub N) w miejscu montażu. Tak np. do zwodu pionowego (przez który płynie 100% prądu pioruna) zastosowana zostanie złączka klasy H (100 kA). Do połączeń wewnętrznych siatki zwodów lub elementów uziemiających (gdzie przepływa tylko część prądu piorunowego) dobieramy zaciski klasy N (50 kA).

Spełnienie tych wymogów dla poszczególnych elementów winno być wykazane w drodze badań przeprowadzonych przez producenta.

#### **7.1.2 PN EN 50164-2:2010 Wymagania dotyczące przewodów i uziomów**

Dla przewodów, z których wykonywane są zwody i uziomy, norma PN EN 50164-2 stawia konkretne wymagania dotyczące:

- właściwości mechanicznych (wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenie),
- właściwości elektrycznych (maksymalna rezystywność)
- badań środowiskowych.

Dla uziomów pionowych oraz prętów uziemiających norma PN EN 50164-2 nakłada wymagania dotyczące doboru materiałów, kształtu i przekroju oraz właściwości mechanicznych i elektrycznych.

Spełnienie wymogów normy stanowi istotną cechę produktu i winno zostać przez producenta zawarte w kartach katalogowych oraz raportach badawczych.

#### **7.1.3 PN EN 50164-3:2007 Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych**

Podano wymagania i badania iskierników izolacyjnych (ISG) przeznaczonych do urządzeń piorunochronnych. Iskierniki te mogą być stosowane do pośredniego łączenia urządzenia piorunochronnego z innymi pobliskimi urządzeniami metalowymi, których łączenie bezpośrednie jest niemożliwe ze względów funkcjonalnych

Zgodnie z zapisami normy PN EN 50164-3 iskierniki separacyjne (wszystkie ich elementy konstrukcyjne) muszą być pewne i trwałe oraz bezpieczne w obsłudze dla ludzi i otoczenia.

#### **7.1.4 PN EN 50164-4:2009 Wymagania dotyczące elementów mocujących przewody**

Norma PN EN 50164-4 określa wymagania oraz sposób przeprowadzania badań dla metalowych oraz nie metalowych elementów mocujących przewody, które stosuje się w połączeniu z układem zwodów i przewodów odprowadzających.

### 7.1.5 PN EN 50164-5:2009 Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień

Wszystkie studzienki rewizyjne oraz przepusty uziemiające winny być tak zaprojektowane i wykonane, aby stanowiły trwały pewny element LPS i nie zagrażały ludziom i otoczeniu.

Norma PN EN 50164-5 lustruje wymagania oraz sposób przeprowadzenia badań dla skrzynek rewizyjnych (np. próba obciążeniowa) oraz przepustów (np. próba szczelności).

## 8. Definicja

- **Skoordynowany układ SPD** - zestaw właściwie dobranych, skoordynowanych i zainstalowanych SPD w celu redukcji awarii układów elektrycznych i elektronicznych
- **Urządzenie izolujące** - urządzenie redukujące przepięcia przewodzone na przejściu między strefami LPZ. Zalicza się do nich m.in. transformatory separacyjne z uziemionym rdzeniem, przewody światłowodowe bez części metalowych lub optozłącza. Wytrzymałość izolacji takiego urządzenia musi spełniać wymagania samodzielnie lub z pomocą ograniczników przepięć - SPD.
- **LEMP - piorunowy impuls elektromagnetyczny [en: lightning electromagnetic impulse]** - wszystkie elektromagnetyczne skutki oddziaływania prądu pioruna jak sprzężenie galwaniczne, indukcyjne lub pojemnościowe. Obejmuje on udary przewodzone oraz skutki wypromieniowania impulsowego pola elektromagnetycznego.
- **LP Ochrona odgromowa [en: lightning protection]** - kompletny system ochrony budynku, łącznie z ochroną systemów wewnętrznych i zawartości, z ochroną osób przed skutkami oddziaływania wyładowań atmosferycznych. Składa się z LPS i środków ochrony przed LEMP.
- **LPL - Poziom ochrony odgromowej (I, II, III lub IV) [en: lightning protection level]** - Liczba odniesiona do zestawu wartości parametrów prądu pioruna związanych z prawdopodobieństwem, że skojarzone maksymalne i minimalne wartości projektowe nie będą przekroczone w naturalnie występujących piorunach.
- **LPS - Urządzenie piorunochronne** - kompletne urządzenie stosowane do redukcji szkód fizycznych powodowanych wyładowaniami piorunowymi w obiekt
- **EB – Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej [en: lightning equipotential bonding]** - wyrównanie potencjałów pomiędzy metalowymi częściami LPS, bezpośrednio przewodzące połączenia lub przez ograniczniki przepięć, w celu ograniczania różnic potencjałów przy przepływie prądu piorunowego.
- **Urządzenie do ograniczania przepięć SPD [en: surge protective device]** - urządzenie przeznaczone do ograniczania przepięć przejściowych i do odprowadzania prądów udarowych; Zawiera przynajmniej jeden element nieliniowy
- **Węzeł** - miejsce w linii dochodzącej do budynku, od którego można pominąć propagację udaru: Przykłady węzłów to: punkt w odgałęzieniu linii elektroenergetycznej przy transformatorze SN/nn, multiplexer lub centrala w linii telekomunikacyjnej lub SPD zainstalowany w linii.
- **Uszkodzenie fizyczne** - uszkodzenie obiektu budowlanego (lub jego zawartości) albo urządzeń usługowych będące skutkiem: mechanicznych, termicznych, chemicznych i wybuchowych oddziaływań piorunowych.
- **Porażenie istot żywych** - porażenia, łącznie z utratą życia ludzi lub zwierząt, wskutek napięć dotykowych i krokowych, wywoływanych przez piorun.
- **R - Ryzyko strat** wartość prawdopodobnej średniej rocznej straty (ludzi i dóbr), wskutek oddziaływania pioruna, w stosunku do całkowitej wartości (ludzi i dóbr) obiektu poddanego ochronie.
- **ZS - Strefa w budynku** - część obiektu o jednorodnych własnościach, gdy tylko jeden zestaw parametrów jest angażowany do oszacowania komponentu ryzyka.



- **LPZ - Strefa ochrony odgromowej [en: lightning protection zone]** - strefa, dla której określono piorunowe środowisko elektromagnetyczne. Granice strefy LPZ niekoniecznie muszą być granicami fizycznymi obiektów (np. ścianami, podłogą i sufitem).
- **Ekran magnetyczny** - osłona metalowa, ażurowa lub ciągła, otaczająca chroniony obiekt lub jego część, stosowana w celu zredukowania skutków awarii układów elektrycznych i elektronicznych.
- **Kabel piorunochronny** - kabel specjalny o zwiększonej wytrzymałości elektrycznej, którego metalowa powłoka pozostaje w ciągłym kontakcie z gruntem albo bezpośrednio, albo za pomocą osłony przewodzącej z tworzywa sztucznego
- **Piorunochronny kanał kablowy** kanał kablowy o małej rezystywności w kontakcie z gruntem (np. zbrojony beton z wzajemnie połączonym zbrojeniem ze stali konstrukcyjnej lub kanał metalowy)

RP-Upr. 945/94

Kraków, dnia 31 grudnia 1994 r.

D E C Y Z J A

O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH  
W BUDOWNICTWIE

Na podstawie §2, ust. 2, pkt 2, §5, ust. 2, §7 i §13, ust. 1, pkt 4, lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielných funkcji technických w budownictwie (Dz. U. Nr 8 poz. 46) z późniejszymi zmianami -

stwierdza się, że:

Pan WOJCIECH LISEK - technik elektroniki  
urodzony dnia 2 stycznia 1957 r. w Krakowie

posiada przygotowanie zawodowe

upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta i kierownika budowy i robót

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

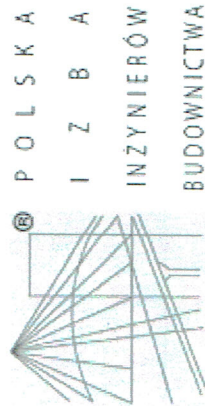
w zakresie instalacji elektrycznych.

Pan Wojciech Lisek jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych o pow-  
szecznie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schema-  
tach technicznych,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,  
kierowania i kontrolowania wytwarzania elementów konstru-  
kcyjnych instalacji oraz oceniania i badania stanu  
technicznego w zakresie instalacji elektrycznych o pow-  
szecznie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.

Otrzymują:

1 x Pan Wojciech Lisek  
1 x a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-LXC-WSU-XM3 \*

Pan Wojciech Lisek o numerze ewidencyjnym MAP/IE/1502/01

adres zamieszkania ul. Lednicka 9, 32-020 Wieliczka

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

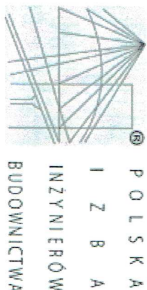
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-17 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**MAP-WDB-31Y-Z1Z \***

Pan Wojciech Balwierz o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0321/01  
adres zamieszkania Strumiąny 119, 32-002 Węgrzce Wlk.  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-20 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pibb.org.pl](http://www.pibb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

AB.III.7342/212/99

Kraków, dnia 13 maja 1999 r.

## DECYZJA Nr 108/99

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca  
1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r., poz. 414 z późn. zm.), w związku  
ku z art. 104 § 1 k.p.a., po rozpatrzeniu wniosku Pana Wojciecha Balwierza - na  
podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę za-  
wodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia bu-  
dowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną.

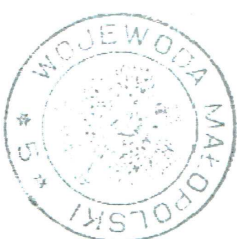
### u d z i e l a m

**Panu Wojciechowi BALWIERZ** - mgr inż. elektrykowi,  
urodzonemu dnia 2 marca 1962 r. w Krakowie

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie: sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Od decyzji niniejszej służy Panu prawo wniesienia odwołania do Głównego  
Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednic-  
twem Wojewody Małopolskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej  
decyzji.



Z up. Wojewody Małopolskiego  
mgr inż. arch. **Wojciech Gubryś**  
NIP 147-557  
Wydział Architektury Budowlanej  
i Gospodarki Przemysłowej

### Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Wojciech Balwierz, ul. Grochowa 38B/2, 30-731 Kraków
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. a.a.